

431/354
(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 099 904 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
16.05.2001 Bulletin 2001/20

(51) Int Cl.7: F23D 14/06, F24C 3/08

(21) Numéro de dépôt: 00403075.5

(22) Date de dépôt: 07.11.2000

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 10.11.1999 FR 9914136

(71) Demandeur: Brandt Cooking
45140 Saint Jean de la Ruelle (FR)

(72) Inventeurs:
• Bailly, Pascal, Thomson-SCF Propriete Intellec.
94117 Arcueil Cedex (FR)
• Branger, Frédéric,
Thomson-SCF Propriete Intellec.
94117 Arcueil Cedex (FR)

(74) Mandataire: Rinuy, Santarelli
14, avenue de la Grande Armée
75017 Paris (FR)

(54) Brûleur à gaz pour table de cuisson domestique

(57) L'invention concerne un brûleur à gaz (1) pour table de cuisson domestique, et plus spécifiquement un brûleur en étoile à air secondaire.

Le brûleur selon l'invention comprend une tête de brûleur (3) avec plusieurs branches (4) munies d'orifices (10) pour le mélange primaire, et s'étendant d'un corps central (5), la tête étant légèrement surélevée par rapport à une plaque d'âtre (2). Il comprend en outre un passage pour le mélange primaire en communication

avec ladite tête, et un passage d'air secondaire indépendant du passage pour le mélange primaire. Le passage d'air secondaire s'effectue par une ouverture (8) dans la plaque d'âtre, positionnée sensiblement sous le corps central de la tête. Le brûleur selon l'invention comporte en outre des moyens de déviation (9) de l'air secondaire permettant, entre deux branches, de rabattre au moins une partie du flux d'air secondaire le long des branches, sensiblement au-dessus des orifices.

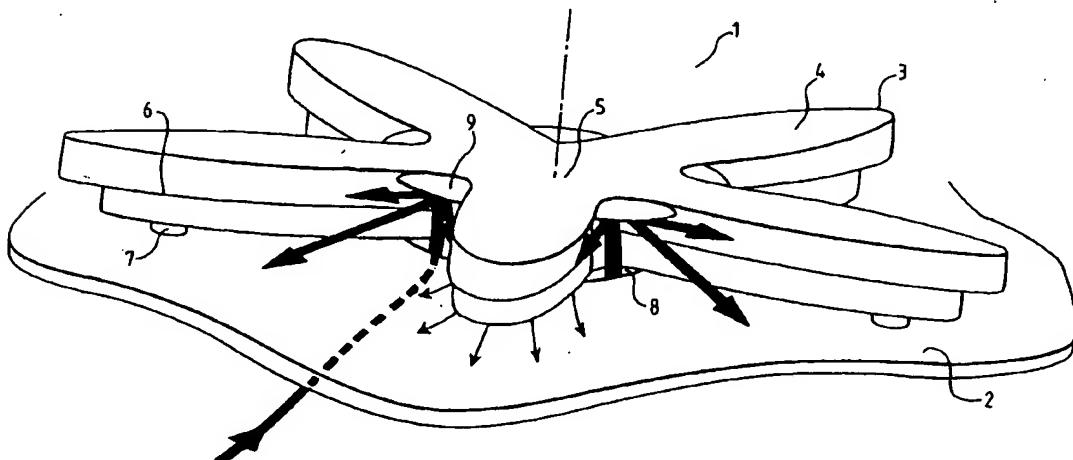


FIG.1

EP 1 099 904 A1

Description

[0001] L'invention concerne un brûleur à gaz pour table de cuisson domestique, et plus spécifiquement un brûleur en étoile à air secondaire.

[0002] Dans les brûleurs dit à air secondaire, un pré-mélange partiel de gaz combustible et d'air est réalisé en amont des flammes et le complément d'air nécessaire à la combustion est prélevé dans l'air ambiant situé au voisinage des flammes. L'air secondaire est donc l'air prélevé au voisinage des flammes par opposition à l'air dit primaire pré-mélangé au gaz en amont des flammes.

[0003] Les brûleurs à gaz d'une table de cuisson domestique comprennent une tête de brûleur située au-dessus d'une plaque d'âtre. Le pré-mélange d'air et de gaz (mélange primaire) s'échappe par des orifices situés à la périphérie de la tête de brûleur. Ce type de brûleur impose en général qu'un espace libre soit mé-nagé au voisinage des flammes afin de ne pas perturber l'arrivée de l'air secondaire. Si l'air secondaire en effet n'arrive pas au voisinage des flammes en quantité suffisante, la combustion est incomplète et produit des gaz toxiques, notamment le monoxyde de carbone (CO). Cet espace libre impose une hauteur minimale entre la plaque d'âtre et les flammes et entre les flammes et le fond du récipient. L'espace libre suffisant impose également des formes simples pour la tête de brûleur qui est généralement circulaire.

[0004] Or une meilleure répartition de la température est obtenue sur le fond du récipient dans les brûleurs à gaz dit en étoile. Le terme 'en étoile' est ici pris au sens large. Il s'agit de tout brûleur comprenant une tête de brûleur avec plusieurs branches qui s'étendent d'un corps central, ces branches pouvant prendre une forme quelconque. Dans ce type de brûleur, les branches sont munies d'orifices de sortie du mélange primaire qui sont les orifices de sortie des flammes. D'autre part, on cherche à diminuer la hauteur entre la plaque d'âtre et le niveau des flammes, afin de présenter des brûleurs plus esthétiques, et à réduire la hauteur entre le niveau des flammes et le récipient, afin de gagner en efficacité de chauffe. On peut obtenir ainsi des brûleurs autoporteurs, c'est à dire des brûleurs sur la tête desquels le récipient peut être posé directement, et qui ne nécessitent donc plus de grille pour poser le récipient. Dans tous ces cas, se pose alors le problème de l'alimentation des flammes en air secondaire.

[0005] L'invention résout ces difficultés et propose un brûleur à gaz en étoile, dont la hauteur entre la plaque d'âtre et le niveau des flammes ainsi qu'entre le niveau des flammes et le récipient peuvent être réduites au minimum, tout en assurant une alimentation optimale des flammes en air secondaire.

[0006] Pour cela, l'invention concerne un brûleur pour table de cuisson comprenant une tête de brûleur avec plusieurs branches munies d'orifices pour le mélange primaire, et s'étendant d'un corps central, la tête étant légèrement surélevée par rapport à une plaque d'âtre,

un passage pour le mélange primaire en communication avec ladite tête, et un passage d'air secondaire indépendant du passage pour le mélange primaire, caractérisé en ce que ledit passage s'effectue par une ouverture dans la plaque d'âtre, positionnée sensiblement sous le corps central de la tête, et en ce qu'il comporte en outre des moyens de déviation de l'air secondaire permettant, entre deux branches, de rabattre au moins une partie du flux d'air secondaire le long des branches, 10 sensiblement au-dessus des orifices.

[0007] Ainsi, dans le brûleur selon l'invention, même s'il s'agit d'un brûleur autoporteur, l'alimentation en air secondaire peut s'effectuer à la fois par le dessous des flammes, grâce à l'air secondaire qui s'écoule en dessous des branches, et par le dessus des flammes, grâce à l'air secondaire qui est dévié le long des branches.

[0008] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, illustrée par les figures qui représentent :

- 20 - la figure 1, une vue d'un exemple de brûleur selon l'invention ;
- la figure 2, une vue partielle d'un autre exemple de brûleur selon l'invention ;
- 25 - la figure 3, une vue de dessus d'un exemple de réalisation du brûleur selon l'invention.

[0009] Sur ces figures, les éléments homologues sont indexés par les mêmes repères.

[0010] La figure 1 représente une vue d'un exemple de brûleur selon l'invention. Le brûleur 1 est monté sur une plaque d'âtre 2. Il comprend une tête de brûleur 3 avec plusieurs branches 4 s'étendant d'un corps central 5, et formant ainsi un brûleur en étoile. La forme du corps central, ainsi que celle des branches et le nombre de ces branches est quelconque. Par exemple, comme dans l'exemple de la figure 1, le corps central présente une forme sensiblement circulaire et les branches, de forme allongée, au nombre de cinq, sont réparties régulièrement le long de la circonférence du corps central 5. Les branches sont munies d'orifices pour le mélange primaire. La forme de ces orifices définit la forme des flammes. Dans l'exemple de la figure 1, les orifices sont positionnés dans un même plan, définissant un niveau de flamme 6. La tête peut être formée d'une seule pièce, ou d'une première pièce formant rampe à gaz et couverte par un chapeau de forme sensiblement identique à celle de la rampe et la couvrant. La tête 3 est légèrement surélevée par rapport à la plaque d'âtre 2, par exemple au moyen de pieds 7 placés aux extrémités des branches. Le brûleur comprend en outre classiquement un passage pour le mélange primaire en communication avec la tête pour l'alimentation en mélange primaire des orifices. Il peut comprendre également un dispositif d'allumage ou de détection de flammes, non représentés ici, ou d'autres moyens classiques du fonctionnement d'un brûleur à gaz.

[0011] Selon l'invention, le brûleur comprend en outre

un passage d'air secondaire indépendant du passage pour le mélange primaire et qui s'effectue par une ouverture 8 dans la plaque d'âtre. Cette ouverture est positionnée sensiblement sous le corps central de la tête afin d'apporter de l'air secondaire aux flammes de l'ensemble des branches. Comme la tête est surélevée par rapport à la plaque d'âtre, l'air secondaire issue de l'ouverture peut s'écouler sous les branches, permettant ainsi une alimentation des flammes en air secondaire par le dessous. Cet écoulement est matérialisé sur la figure 1 par des flèches en trait fin.

[0012] Selon l'invention, le brûleur 1 comprend d'autre part des moyens de déviation qui permettent, entre deux branches, de rabattre au moins une partie du flux d'air secondaire le long des branches, sensiblement au-dessus des orifices. Ces moyens de déviation permettent de dévier au moins en partie le flux d'air secondaire issu de l'ouverture 8, créant ainsi une alimentation des flammes en air secondaire par le dessus. Ils peuvent être posés sur la tête du brûleur, ou directement intégrés à celle-ci. Par exemple, ils sont formés, comme cela est illustré par la figure 1, d'aillettes 9 sensiblement horizontales, situées dans un plan au-dessus de celui des orifices et qui s'étendent entre les branches, à partir du corps central 5 du brûleur.

[0013] Avantageusement, l'ouverture 8 de passage de l'air secondaire s'étend au-delà du corps central 5 du brûleur, ce qui permet de laisser entre les branches des passages d'arrivée d'air secondaire non couverts par le dit corps central. Ainsi, l'air secondaire, par exemple injecté par un système d'injection situé sous la plaque d'âtre, peut être distribué au creux de chaque branche du brûleur, parallèlement à son axe. Entre les branches, le long du corps central du brûleur, une partie importante du flux d'air secondaire suit un écoulement sensiblement vertical, puis est dévié par les moyens de déviation, pour former un écoulement d'air secondaire le long des branches, au-dessus du niveau 6 des flammes. cet écoulement est matérialisé sur la figure 1 par des flèches en trait épais.

[0014] Ainsi dans le brûleur selon l'invention, l'alimentation en air secondaire des flammes est réalisée à la fois par le dessous et par le dessus. Cet effet est particulièrement avantageux par exemple dans le cas de flammes larges et plates, car dans ce cas, l'air secondaire a très peu d'accès sur les côtés de la flamme.

[0015] Selon une variante, le passage pour le mélange primaire s'effectue par un collecteur (non représenté) en communication avec le corps central, et centré sensiblement dans l'ouverture. Le passage d'air secondaire se fait donc par l'espace autour du collecteur. Avantageusement, le collecteur étant de section sensiblement circulaire, centré sur l'ouverture, l'espace est homogène autour du collecteur, et l'air secondaire peut être uniformément distribué au creux de chaque branche.

[0016] La figure 2 présente une vue partielle d'un brûleur selon l'invention. On y retrouve une tête de brûleur 3 avec plusieurs branches 4 s'étendant d'un corps cen-

tral 5, et formant ainsi un brûleur en étoile. Sur la figure 2, seules deux branches sont représentées. Les branches sont munies d'orifices 10 pour le mélange primaire, définissant un niveau de flammes 6. Dans l'exemple de la figure 2, ces orifices sont de forme rectangulaire, donnant des flammes 11 plates et larges. On retrouve également des ailettes 9 formant les moyens de déviation décrits précédemment.

[0017] Dans cet exemple, le brûleur 1 comprend en outre des moyens de canalisation de l'air secondaire permettant entre deux branches, un écoulement sensiblement vertical du flux d'air le long du corps central. La déposante a montré en effet que la canalisation du flux d'air secondaire le long du corps central, c'est à dire dans le creux qui sépare deux branches, permettait d'améliorer l'alimentation des flammes en air secondaire par le dessus. Comme sur la figure précédente, l'écoulement d'air secondaire par le dessus est matérialisé par des flèches en trait épais, tandis que l'écoulement d'air secondaire par le dessous est matérialisé par des flèches en trait fin.

[0018] Les moyens de canalisation sont formés par exemple d'une bague positionnée sur la plaque d'âtre, sensiblement centrée par rapport au corps central du brûleur, et présentant un ensemble de créneaux hauts 12, chaque créneau haut étant positionné entre deux branches et présentant une paroi sensiblement verticale, permettant entre deux branches l'écoulement sensiblement vertical du flux d'air secondaire. Dans l'exemple de la figure 2, l'ouverture pour le passage de l'air secondaire est sensiblement circulaire, de telle sorte que la bague peut s'adapter sur la périphérie de l'ouverture.

[0019] Sous chaque branche, la bague peut présenter en outre un créneau bas dont la hauteur est telle qu'il n'empêche pas l'écoulement de l'air secondaire sous la branche. Les créneaux bas ont avant tout une fonction anti-débordement. En effet, si du liquide est renversé d'un récipient en place sur le brûleur, il ne pourra s'infiltrer dans l'ouverture de la plaque d'âtre, grâce à la présence des créneaux hauts entre les branches, et à celle des créneaux bas, sous les branches.

[0020] La déposante a montré qu'un bon écoulement de l'air secondaire entre les branches était obtenu par exemple avec une hauteur de créneau haut légèrement inférieure à la hauteur des orifices 10, comme cela est illustré sur la figure 1, permettant ainsi un niveau de flammes sensiblement situé à mi-distance entre les écoulements d'air secondaire par le dessous et par le dessus.

[0021] La figure 3 représente une vue de dessus d'un exemple de brûleur selon l'invention. Le brûleur 1 est ici un brûleur en étoile à cinq branches (4), réparties autour d'un corps central 5 de forme sensiblement circulaire. La tête, formée du corps central et des branches, est légèrement surélevée par rapport à la plaque d'âtre au moyen des pieds 7, positionnés aux extrémités des branches. Le passage pour le mélange primaire est assuré par un collecteur 14, centré sur l'ouverture 8 dans

la plaque d'âtre 2 et laissant, tout autour, un espace pour le passage de l'air secondaire.

[0022] Dans cet exemple, les moyens de déviation de l'air secondaire sont formés d'un anneau 15, positionné sur la tête du brûleur, et dont le diamètre externe est supérieur à celui du corps central, permettant ainsi de rabattre l'air secondaire le long des branches, sensiblement au-dessus des orifices. Comme dans l'exemple précédent, les flèches en trait fin symbolisent l'écoulement de l'air secondaire sous les branches, pour l'alimentation des flammes par le dessous, tandis que les flèches en trait épais symbolisent alimentation des flammes en air secondaire par le dessus.

[0023] Dans cet exemple, des moyens de canalisation de l'air secondaire sont prévus. Une bague, du type de celle décrite précédemment, est par exemple positionnée sur la périphérie de l'ouverture. Elle comprend des créneaux hauts 12 entre les branches, et des créneaux bas 13 sous les branches. Les créneaux hauts permettent de renforcer entre les branches, le flux d'air secondaire qui alimente les flammes par le dessus.

[0024] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples décrits précédemment. En particulier, elle s'applique à toute forme de brûleur en étoile à air secondaire et permet, d'une manière simple, une très bonne alimentation des flammes en air secondaire, quelle que soit la forme de ces flammes.

Revendications

1. Brûleur (1) pour table de cuisson comprenant une tête de brûleur (3) avec plusieurs branches (4) munies d'orifices (10) pour le mélange primaire, et s'étendant d'un corps central (5), la tête étant légèrement surélevée par rapport à une plaque d'âtre (2), un passage pour le mélange primaire en communication avec ladite tête, et un passage d'air secondaire indépendant du passage pour le mélange primaire, caractérisé en ce que ledit passage s'effectue par une ouverture (8) dans la plaque d'âtre, positionnée sensiblement sous le corps central de la tête, et en ce qu'il comporte en outre des moyens de déviation (9) de l'air secondaire permettant, entre deux branches, de rabattre au moins une partie du flux d'air secondaire le long des branches, sensiblement au-dessus des orifices.
2. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite ouverture s'étend sensiblement au-delà du corps central du brûleur, laissant entre deux branches des passages d'arrivée d'air secondaire non couverts par ledit corps.
3. Brûleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de déviation comprennent des ailettes (9) sensiblement horizontales, positionnées dans un plan situé au-dessus des orifices pour le mélange primaire et qui s'étendent entre deux branches, à partir du corps central du brûleur.

4. Brûleur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le corps central du brûleur étant de forme sensiblement circulaire, lesdits moyens de déviation sont formés d'un anneau (15) positionné sur la tête du brûleur, centré sur ledit corps central, de diamètre externe sensiblement supérieur à celui du corps central.
5. Brûleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le passage pour le mélange primaire s'effectue par un collecteur en communication avec le corps central et centré sensiblement dans ladite ouverture, le passage d'air secondaire se faisant dans l'espace autour du collecteur.
6. Brûleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de canalisation de l'air secondaire permettant entre deux branches, un écoulement sensiblement vertical du flux d'air secondaire.
7. Brûleur selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de canalisation sont formés d'une bague positionnée sur la plaque d'âtre, sensiblement centrée par rapport au corps central du brûleur, et présentant un ensemble de créneaux hauts (12), chaque créneau haut étant positionné entre deux branches et présentant une paroi sensiblement verticale, permettant entre deux branches l'écoulement sensiblement vertical du flux d'air secondaire.
8. Brûleur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la hauteur des créneaux entre deux branches est légèrement inférieure à celle des orifices de la tête du brûleur.
9. Brûleur selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que la bague présente en outre sous chaque branche un créneau bas (13), ledit créneau bas présentant un effet anti-débordement et étant de hauteur telle qu'il n'empêche pas l'écoulement d'air secondaire sous la branche.
10. Brûleur selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que l'ouverture étant de forme circulaire, la bague s'adapte sur la périphérie de l'ouverture.

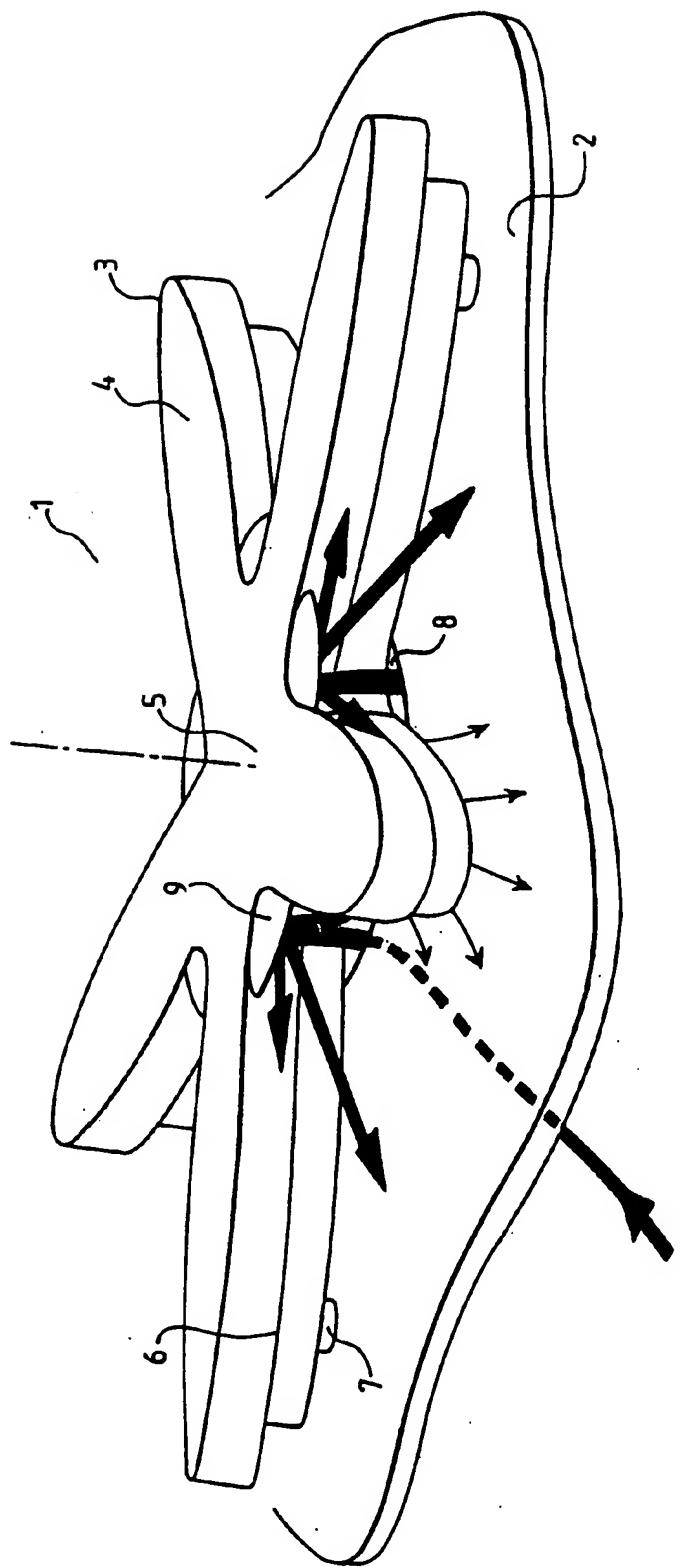


FIG.1

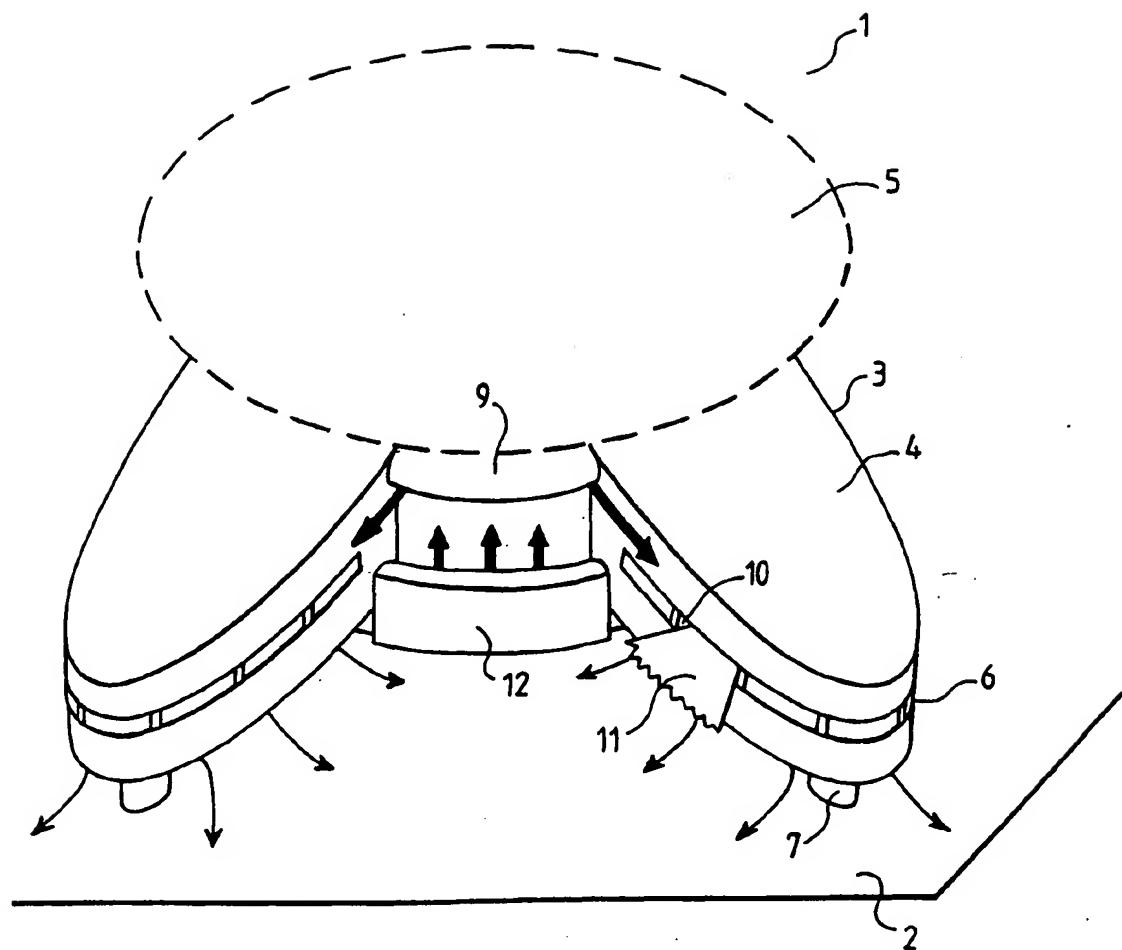


FIG.2

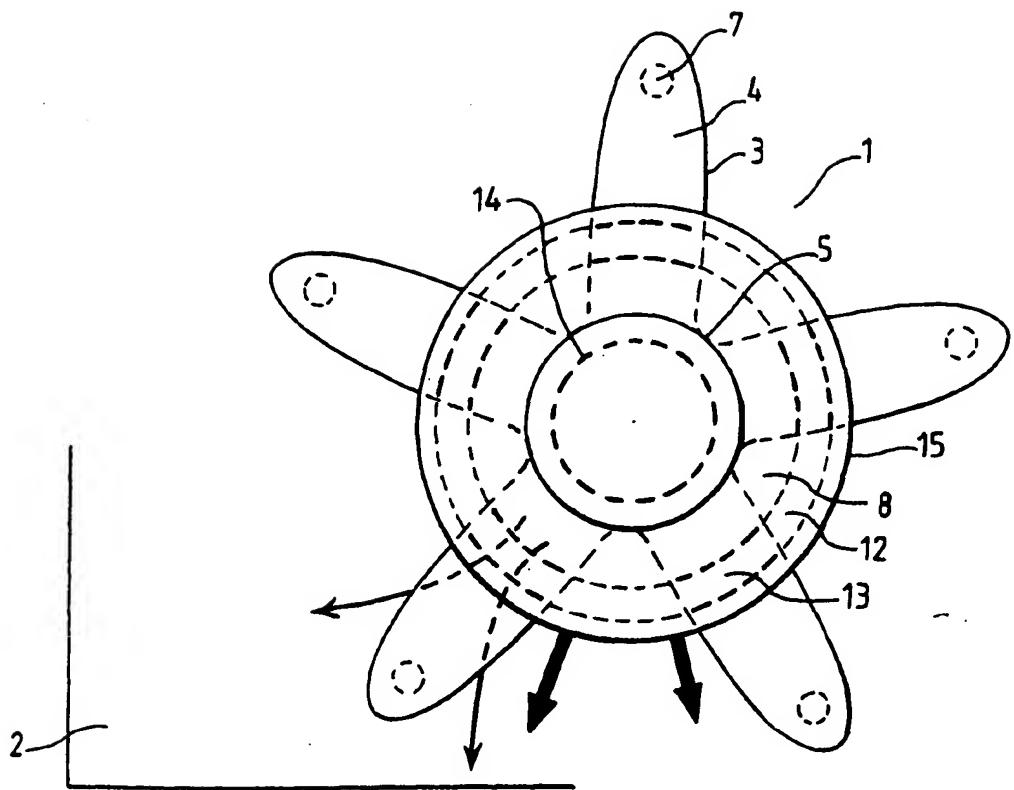


FIG.3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 3075

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS									
Catégorie	Citation du document avec Indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)						
A	US 5 405 263 A (GERDES MICHAEL D ET AL) 11 avril 1995 (1995-04-11) * colonne 1, ligne 57 - colonne 2, ligne 19 * * colonne 3, ligne 16 - ligne 37 * * colonne 4, ligne 17 - ligne 30 * * colonne 5, ligne 6 - ligne 40 * * figures 2,3 *	1,3-8,10	F23D14/06 F24C3/08						
A	US 5 649 822 A (GERTLER KURT ET AL) 22 juillet 1997 (1997-07-22) * colonne 2, ligne 55 - colonne 3, ligne 30 * * figures 1-3 *	1-8,10							
A	US 2 232 482 A (SCHULZ ARTHUR P.) 18 février 1941 (1941-02-18) * page 1, colonne 2, ligne 1 - ligne 37 * * page 2, colonne 1, ligne 4 - ligne 37 * * figures 1-4 *	1-3,5							
A	US 2 344 144 A (HOBSON STANLEY H.) 14 mars 1944 (1944-03-14) * page 1, colonne 2, ligne 12 - page 2, colonne 1, ligne 59 * * figures 1,3 *	1,2,5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) F23D F24C						
A	US 1 663 438 A (BRUMBAUGH ISAAC VERNON) 20 mars 1928 (1928-03-20) * page 3, ligne 18 - ligne 48 * * figures 1,2 *	1,2,5,6							
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>LA HAYE</td> <td>9 janvier 2001</td> <td>Coquau, S</td> </tr> </table> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulcation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : clé dans la demande L : cité pour d'autres raisons R : membre de la même famille, document correspondant</p>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	LA HAYE	9 janvier 2001	Coquau, S
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur							
LA HAYE	9 janvier 2001	Coquau, S							

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 00 40 3075

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier Informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09-01-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5405263	A	11-04-1995	AUCUN		
US 5649822	A	22-07-1997	DE 4203668 A AT 136633 T AU 2566792 A BR 9205865 A CA 2108020 A CZ 9302016 A DE 59205966 D WO 9316328 A EP 0554511 A ES 2087384 T FI 934385 A GR 3019809 T HU 67774 A JP 6506764 T PL 300706 A SK 107693 A TR 26749 A	12-08-1993 15-04-1996 03-09-1993 05-07-1994 09-08-1993 13-04-1994 15-05-1996 19-08-1993 11-08-1993 16-07-1996 06-10-1993 31-07-1996 28-04-1995 28-07-1994 07-03-1994 09-03-1994 15-05-1995	
US 2232482	A	18-02-1941	AUCUN		
US 2344144	A	14-03-1944	AUCUN		
US 1663438	A	20-03-1928	AUCUN		

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

DERWENT-ACC-NO: 2001-346176
DERWENT-WEEK: 200153
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Gas burner for domestic cooking hob has burner head with branches having openings for primary air and hub with secondary air outlets

INVENTOR: BAILLY, P; BRANGER, F

PATENT-ASSIGNEE: BRANDT COOKING[BRANN]

PRIORITY-DATA: 1999FR-0014136 (November 10, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
FR 2800845 A1	May 11, 2001	N/A	000	F23D 014/06
EP 1099904 A1	May 16, 2001	F	009	F23D 014/06

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK N L PT RO SE SI TR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
FR 2800845A1	N/A	1999FR-0014136	November 10, 1999
EP 1099904A1	N/A	2000EP-0403075	November 7, 2000

INT-CL_(IPC): F23D014/06; F24C003/08

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1099904A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - The gas burner (1) for a domestic cooking hob has a burner head (3) with branches (4) with openings (10) for the primary mixture extending from a central hub (5) which is slightly raised above the base plate (2). The hub has a passage for the primary mixture and an independent secondary air passage having an opening (8) in the base plate. The hub has deflectors (9) for the secondary air flow to feed it between the branches.

USE - For a gas cooker hob.

ADVANTAGE - Allows optimum secondary airflow to burners.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Drawing shows sketch view of burner.

Burner 1

Base plate 2

Branches 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.